

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-338744

(43)Date of publication of application : 06.12.1994

(51)Int.Cl.

H03G 1/04

H03G 3/30

(21)Application number : 05-124537

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 27.05.1993

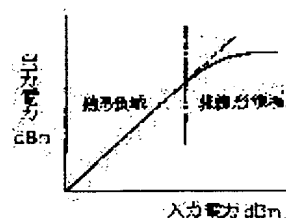
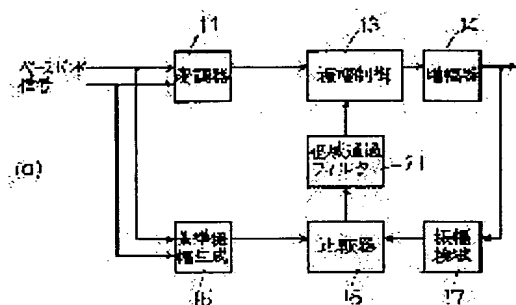
(72)Inventor : MINOWA MORIHIKO

(54) DISTORTION COMPENSATING CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the distortion of the spectrum of a transmission signal in all of transmission power with respect to the distortion compensating circuit used in, for example, a transmission power amplifier for digital mobile radio system.

CONSTITUTION: A transmission equipment in the TDMA system is provided with an amplitude detecting means 17 which branches a part of the transmission signal and detects the amplitude component, a reference amplitude generating means 15 which uses the base band signal to generate a reference amplitude component, and a comparator 16 which compares the amplitude component and the reference amplitude component with each other to send the corresponding comparison output as a control signal, and a low pass filter 21 having a prescribed pass band width is provided in the distortion compensating circuit where an amplitude control means 13 controls the amplitude of an inputted modulated wave to a value corresponding to the applied control signal to compensate the amplitude distortion generated in an amplifier 14, and the comparison output is sent to the amplitude control means 13 as the control signal through the low pass filter 21 when a designated transmission power is smaller than a set value.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-338744

(43)公開日 平成6年(1994)12月6日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 3 G 1/04
3/30

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7350-5 J

Z 7350-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-124537

(22)出願日 平成5年(1993)5月27日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 箕輪 守彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

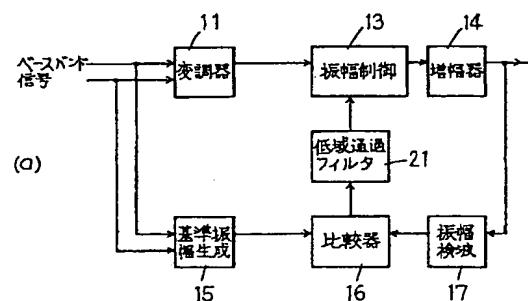
(54)【発明の名称】 歪補償回路

(57)【要約】

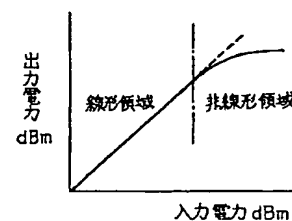
【目的】 例えば、デジタル移動無線システム用送信電力増幅器において使用される歪補償回路に関し、全ての送信電力において送信信号のスペクトラムが歪まない様にするを目的とする。

【構成】 TDMA方式の送信装置であって、該送信信号の一部を分岐し、振幅成分を検出する振幅検出手段17と、該ベースバンド信号を利用して基準振幅成分を生成する基準振幅生成手段15と、振幅成分と基準振幅成分とを相互比較して対応する比較出力を制御信号として送出する比較器16を有し、該振幅制御手段13は、入力した変調波の振幅を、印加する制御信号に対応した大きさにして該増幅器で発生する振幅歪を補償する歪補償回路において、所定通過帯域幅の低域通過フィルタ21を設け、該指定送信電力が設定値以下の時、該比較出力を該低域通過フィルタを介して該制御信号として該振幅制御手段に送出するように構成する。

第1の本発明の原理説明図



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力したベースバンド信号を用いて、変調器11において振幅が変化する変調波を生成した後、振幅制御手段(13)を介して増幅器(14)で指定送信電力まで増幅して送信信号として送出するTDMA方式の送信装置であって、該送信信号の一部を分岐し、振幅成分を検出する振幅検出手段(17)と、該ベースバンド信号を利用して基準振幅成分を生成する基準振幅生成手段(15)と、振幅成分と基準振幅成分とを相互比較して対応する比較出力を制御信号として送出する比較器(16)を有し、該振幅制御手段が入力した変調波の振幅を、印加する制御信号に対応して変化させることにより、該増幅器で発生する振幅歪を補償する歪補償回路において、

所定通過帯域幅の低域通過フィルタ(21)を設け、該指定送信電力が設定値以下の時、該比較出力を該低域通過フィルタを介して該制御信号として該振幅制御手段に送出する構成にしたことを特徴とする歪補償回路。

【請求項2】 該低域通過フィルタと比較手段の間に保持手段(22)を設け、該設定値以下の送信電力で送信信号を送出する時は該比較出力を該低域通過フィルタと保持手段に印加するが、送信信号の送出を停止した時は該保持手段から送出停止直前の比較出力を該低域通過フィルタに印加する構成にしたことを特徴とする請求項1の歪補償回路。

【請求項3】 該低域通過フィルタが、 n バースト前迄の比較出力を平均化して制御信号として送出する平均化手段(3)で構成されたことを特徴とする請求項1の歪補償回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、デジタル移動無線システム用送信電力増幅器において使用される歪補償回路に関するものである。

【0002】デジタル移動無線システムでは、種々の変調方式のうち、周波数の利用効率の観点から $\pi/4$ シフトQPSK変調と、システムの拡張性に有利なTDMA方式の採用が決まっている。

【0003】この変調波のビットレートは42 Kb/sで、振幅と位相に情報を乗せているので、変調波のエンベロープは変化し、高能率な非線形増幅器を使用することはできない。しかし、線形増幅器を使用しても効率を考慮すると出力の飽和点付近迄の使用が必然となるので、増幅器出力の振幅歪を補償することが必要となる。

【0004】一方、移動端末は、基地局からの制御信号により送信電力を、例えば、4dBステップずつ5～6段階、変化させるが、全ての送信電力において、送信信号のスペクトラムが歪まない様にする必要がある。

【0005】

【従来の技術】図5は従来例の構成図(移動端末送信部)で、(a)は基準振幅成分をベースバンド信号の演算

で求める場合、(b)は基準振幅成分を変調波を検波して求める場合である。

【0006】以下、図5の動作を説明する。まず、図5(a)において、Ich及びQchのベースバンド信号(BB信号)が変調器11と振幅演算部分15に印加する。変調器はベースバンド信号を用いてキャリアを、例えば、 $\pi/4$ シフトQPSK変調して変調波を生成し、電力増幅部分12、振幅制御部分13を介して増幅器14に加える。

【0007】増幅器14は入力した変調波を増幅して送信信号として送出するが、一部は振幅検波部分17に加えるので、この部分は送信信号を検波して振幅成分(以下、エンベロープと云う)を取り出して比較器16に加える。

【0008】一方、振幅演算部分15はベースバンド信号を用いて $\pi/4$ シフトQPSK変調波のエンベロープを演算して演算結果を基準振幅成分として比較器14に加えるので、比較器は2つのエンベロープの差を取り、制御信号として振幅制御部分13に加えるので、この部分は変調波に予め、補償用振幅歪を与える。なお、振幅制御部分は、例えば、ダイオードを用いた可変減衰器で構成されている。

【0009】これにより、送信電力が大きい時(増幅器を出力の飽和点付近で使用するようになる)、増幅器で発生する振幅歪が補償用振幅歪で補償され、送信信号のスペクトラムは広がらない。

【0010】なお、基地局は少ない送信電力でも移動端末と良好な通話ができることが判れば、送信電力制御信号を対応する移動端末に送出する。移動端末は送信電力制御信号を検出すると、例えば、AGC増幅器で構成した電力制御部分12の利得を小にして増幅器14に輸入する変調波のレベルを小さくする。そこで、増幅器は線形動作して指定された送信電力の送信信号を送出する。

【0011】次に、図5(b)は図5(a)と異なり、振幅検波部分18で $\pi/4$ シフトQPSK変調波を振幅検波して得た振幅成分を基準エンベロープとするが、その他の動作は図5(a)と同じである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記の様に、移動端末は、基地局からの送信電力制御信号に従って送信電力を変化するが、送信電力が小さい時は増幅器は線形動作する。そこで、増幅器で発生する歪成分は減少し、振幅制御部分13に印加する制御信号は一定になる筈である。しかし、比較器16から、振幅演算部分15と振幅検波部分17との検波特性の違いによる誤差成分(後述する)が重畳した制御信号を振幅制御部分に加える。

【0013】振幅制御部分は、誤差成分に対応する補償用振幅歪を変調波に付加して線形動作する増幅器に加えるので、増幅器はそのまま送信信号として送出する。これにより、送信信号のスペクトラムが歪むと云う問題がある。

【0014】なお、送信電力が大きい時は増幅器は飽和

出力の近くまで動作するので、この増幅器で発生する歪成分が大きく、検波特性の違いはマスクされて現れない。本発明は、全ての送信電力において送信信号のスペクトラムが歪まない様にするを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】図1は第1の本発明の原理説明図で、(a)は構成図、(b)は(a)中の増幅器動作説明図である。

【0016】図中、11は変調器、13は入力した変調波の振幅を、印加する制御信号に対応した大きさにする振幅制御手段、14は増幅器、15はベースバンド信号を利用して基準振幅成分を生成する基準振幅生成手段、16は振幅成分と基準振幅成分とを相互比較して対応する比較出力を制御信号として送出する比較器、17は送信信号の一部を分岐し、振幅成分を検出する振幅検出手段、21は所定通過帯域幅の低域通過フィルタ、22は保持手段である。第1の本発明は、指定送信電力が設定値以下の時、比較出力を該低域通過フィルタを介して該制御信号として該振幅制御手段に送出する構成にした。第2の本発明は、設定値以下の送信電力で送信信号を送出する時、比較出力を低域通過フィルタと保持手段に印加するが、送信信号の送出を停止した時は保持手段から送出停止直前の比較出力を低域通過フィルタに印加する構成にした。第3の本発明は、低域通過フィルタをnバースト前迄の比較出力を平均化して制御信号として送出する平均化手段で構成した。

【0017】

【作用】増幅器は、入力電力が一点鎖線よりも大きくなると非線形動作をするので歪補償が必要となるが、一点鎖線よりも小さい範囲では線形動作をするので歪補償は必要なく、歪制御を中止する様にした。

【0018】即ち、送信電力が設定値以下（一点鎖線より小）の時、本発明は比較器の出力を低域通過フィルタ（エンベロープの周波数成分に対して充分低い周波数を遮断周波数とする）を通して、上記の誤差成分を取り除き、平均電圧を制御信号として振幅制御部分に印加する様にした。

【0019】これにより、全ての送信電力において送信信号のスペクトラムは歪まない。

【0020】

【実施例】図2は第1の本発明の実施例の構成図、図3は第2の本発明の実施例の説明図で、(a)は構成図、(b)は動作説明図である。また、図4は第3の本発明の実施例の説明図で、(a)は構成図、(b)は(a)中の制御回路の構成図である。

【0021】以下、送信電力は小として、図の動作を説明する。なお、スイッチ SW_1 は実線の状態になれば送信電力は小、点線の状態になれば送信電力は大を示すが、送信電力が大の場合は上記で詳細説明しているので、説明は省略する。また、全図を通じて同一符号は同一対象

物を示す。

【0022】先ず、図2において、変調器11は、印加する I_{ch} 及び Q_{ch} のベースバンド信号を用いて $\pi/4$ シフトQPSK変調波を生成し、電力制御部分18、振幅制御部分13を介して増幅器14に加える。そこで、増幅器は、指定送信電力の送信信号を送出すると共に、一部を振幅検波部分17で振幅検波してエンベロープを取り出して比較器16に加える。

【0023】また、振幅演算部分15は、 I_{ch} 及び Q_{ch} のベースバンド信号から $\pi/4$ シフトQPSK変調波のエンベロープを求めて同じく比較器16に加える。そこで、比較器は2つのエンベロープを比較して、比較出力を低域通過フィルタ21に送出する。

【0024】低域通過フィルタ21は演算増幅器で構成されており、エンベロープに対して充分低い遮断周波数を持っているので、上記の誤差成分を取り除き、平均電圧を制御信号として振幅制御部分13に送出する。そこで、振幅制御部分13は平均電圧で変調波の振幅を制御することになるので、安定な制御が見込め、スペクトラムは歪まない。

【0025】しかし、低域通過フィルタ21は狭帯域特性を有しているので、ある時間経過しないと正しい値が得られず制御信号の応答速度が遅くなる。そこで、TDMA方式の様に送信電力を断続的に送信する場合、送信立上り、送信立下りに規定があり、制御の追従が追いつかなくなると送信データが欠落する。

【0026】これを避ける為、図3(a)に示す様に、低域通過フィルタ21の前段に、例えば、コンデンサCとスイッチ SW_2 で構成された保持回路22を設け、図3(b)に示す様に、増幅器14が送信信号を送出している間、タイミング発生器23からのタイミングでスイッチ SW_2 をオン状態にする。これにより、比較器16は比較出力でコンデンサをチャージすると共に、狭帯域の低域通過フィルタ21を介して振幅制御部分に加える。

【0027】一方、増幅器が送信信号の送出を停止すると、スイッチ SW_2 はオフ状態となり、コンデンサから送信信号の送出停止直前の比較出力を狭帯域の低域通過フィルタに送出するが、送信が立上ってからスイッチ SW_2 をオンさせる様にした。これにより、安定な制御が見込め、スペクトラムは歪まない。なお、図3(b)中のHはホールド、Rはリセットを示す。

【0028】更に、図4は図2中の低域通過フィルタを、A/D変換器31、平均化部分32、D/A変換器33からなる制御回路3に置換したもので、比較器からの比較出力をA/D変換器31でデジタルデータに変換し、平均化部分32で平均化処理（例えば、単純平均）を行い、再び、D/A変換器でアナログ信号に戻して制御信号を振幅制御部分に加える様にしたものである。

【0029】

【発明の効果】以上詳細に説明した様に本発明によれ

ば、全ての送信電力において送信信号のスペクトラムは歪まないと云う効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の本発明の原理説明図で、(a)は構成図、(b)は(a)中の増幅器動作説明図である。

【図2】第1の本発明の実施例の構成図である。

【図3】第2の本発明の実施例の説明図で、(a)は構成図、(b)は動作説明図である。

【図4】第3の本発明の実施例の説明図で、(a)は構成図、(b)は(a)中の制御回路の構成図である。

【図5】従来例の構成図（移動端末送信部）で、(a)は

基準振幅成分をベースバンド信号の演算で求める場合、(b)は基準振幅成分を変調波を検波して求める場合である。

【符号の説明】

11 変調器

13 振幅制御手

段

14 増幅器

15 基準振幅生

成手段

16 比較器

17 振幅検出手

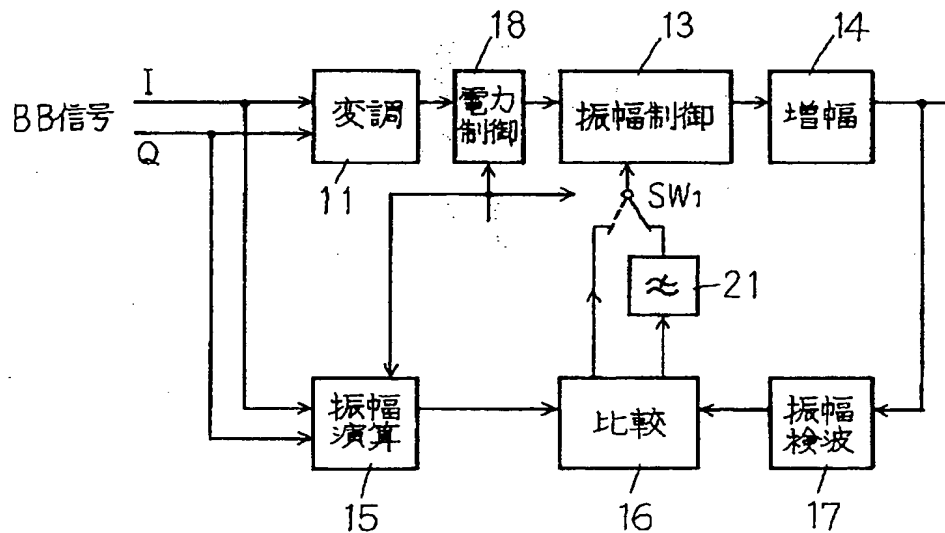
10 段

21 低域通過フィルタ

22 保持手段

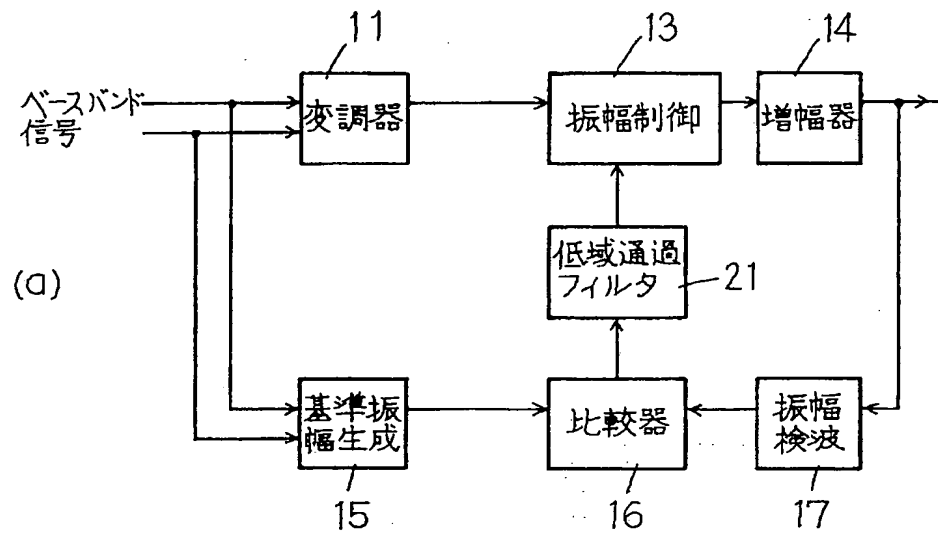
【図2】

第1の本発明の実施例の構成図

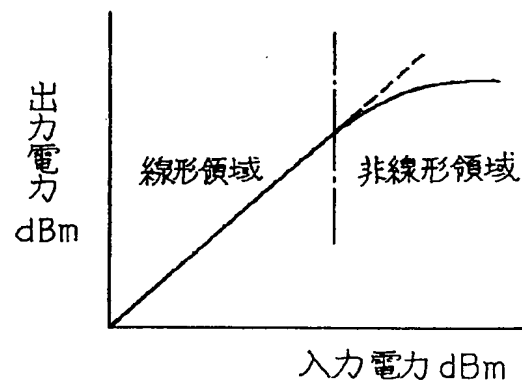


【図1】

第1の本発明の原理説明図

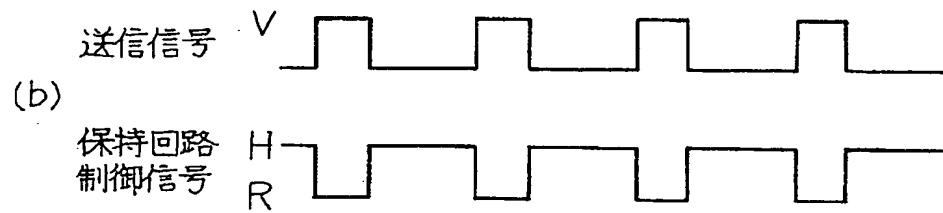
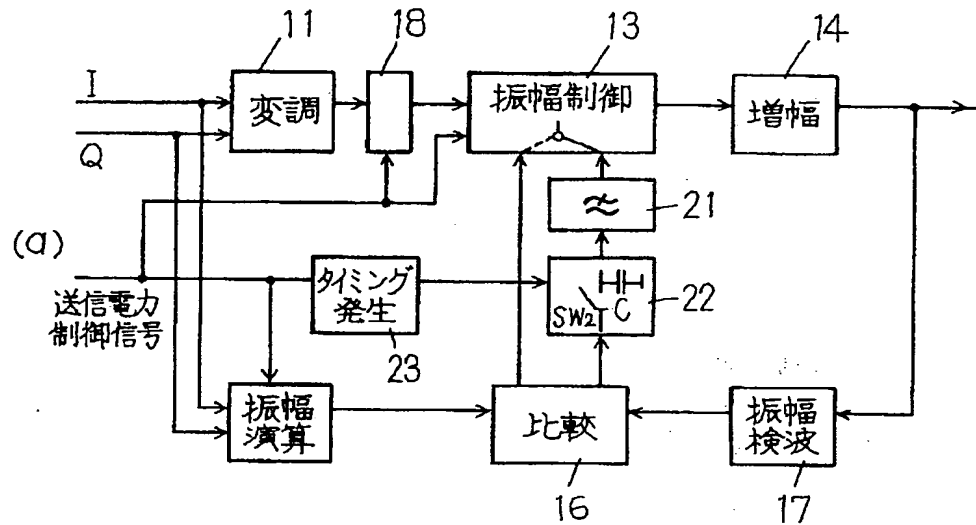


(b)



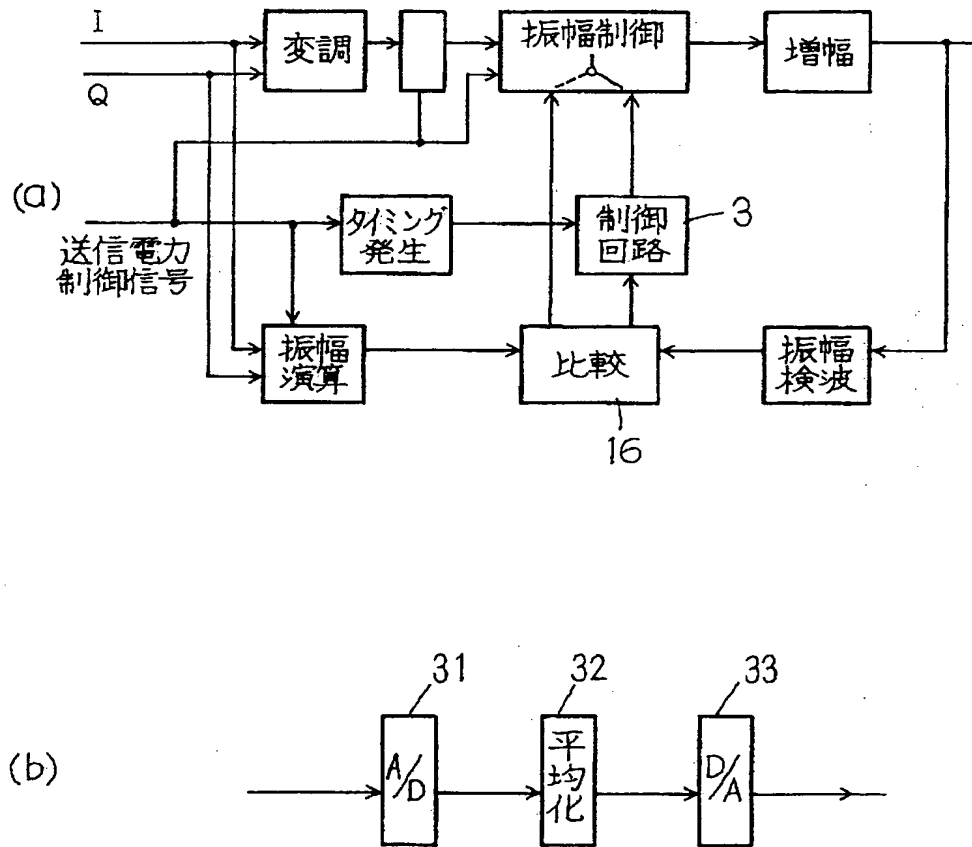
【図3】

第2の本発明の実施例の説明図



【図4】

第3の本発明の実施例の構成図



【図5】

従来例の構成図（移動端末送信部）

